

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 先進理工学専攻 博士前期課程		
氏 名	LIM SOO SING	学籍番号	1033104
論 文 題 目	紫外光の及ぼす低温シリコン酸化膜への影響		
要 旨			
<p>軽量でフレキシブルな次世代ディスプレイの実現の為、プラスチック基板上への薄膜トランジスタの形成が求められている。しかし、現状の高温プロセスを伴う製造技術では困難であり、プロセス温度の低温化が必要となる。本研究では、これまでに電気化学工業製の SiO ナノ粉末を蒸着原料として、(1) 基板に損傷を与えない真空蒸着法と、(2) 蒸着形成した膜への UV 光酸化処理によって、400℃でもリーク電流密度が<math>&lt;1.0 \times 10^{-8} \text{A/cm}^2</math> (at <math>&lt;5 \text{MV/cm}</math>)、電界強度が<math>&gt;6.5 \text{MV/cm}</math>、ミッドギャップにおける界面準位密度は <math>3.2 \times 10^{10} \text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}</math> だという熱酸化膜に匹敵する電気特性が得られた。</p> <p>しかし、プロセス温度を 200℃に下げた試料では、界面準位密度は <math>2.1 \times 10^{12} \text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}</math> で高止まった。これは 200℃での UV 光酸化の場合、チャンバーに水滴ができたため、キャリアガス O<sub>2</sub> のバブリング温度が 80℃から約 50℃に下げたことに関係している。この問題を解決し、紫外光ウェット酸化条件を最適化することを研究目的とする。UV 光酸化炉の改造によって、基板ホルダーのみならず、O<sub>2</sub> の導入配管やチャンバー自体も 100℃以上に加熱することができるため、UV 光酸化中より水蒸気の濃度を保つことができた。その結果、200℃という極めて低温でも界面準位密度が約 <math>4.4 \times 10^{11} \text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}</math> という良い結果が得られた。</p> <p>また、昨年度(UV 酸化炉の改造前) 172nmVUV 光の導入で Si/SiO<sub>x</sub> 界面に中間層としての「VUV 光処理を施した極薄い SiO<sub>x</sub> 膜」を挿入することによって、絶縁性の低下や ΔV<sub>FB</sub> が大きいものの、<math>6.2 \times 10^{11} \text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}</math> という低い界面準位密度が得られた。 本研究では更なる 172nmVUV 光の及ぼすシリコン酸化膜中間層と Si/SiO<sub>x</sub> 界面への影響を明らかにして、酸化膜の絶縁性や V<sub>FB</sub> のシフトを改善することを研究目的とする。各条件で作製されたシリコン酸化膜を VUV 光照射することによって、次のことが分かった。VUV 光は活性酸素原子 O(<sup>1</sup>D)を効率よく生成できるため酸化力が高いが、酸化膜の深さ方向に拡散しないため、酸化が膜表面に止まってしまう問題点がある。また、VUV 光は高エネルギーを持つため、酸化種が存在しないと、そのエネルギーが分解に使われ、欠陥を作ってしまう。</p> <p>本研究では、VUV 光の代わりに Si/SiO<sub>x</sub> 界面にある中間層をウェット UV 光酸化処理を行うことによって、界面準位密度が約 <math>3.8 \times 10^{11} \text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}</math> という良い結果が得られた。また、絶縁性も改善でき、リーク電流密度が<math>&lt;1.0 \times 10^{-9} \text{A/cm}^2</math> (at <math>&lt;5 \text{MV/cm}</math>) が得られた。</p>			